

渤海海峡跨海通道景观设计与旅游规划研究*

赵林¹ 白青娜¹ 于睿²

(1 中国海洋大学, 山东 青岛 266000)

(2 青岛太奇环境艺术设计工程有限公司, 山东 青岛 266000)

摘要 渤海海峡跨海通道建设项目既是21世纪世界级的重大交通项目,也是贯通山东半岛与辽东半岛的重大社会性基础设施项目。除大桥本身设计方面需要解决的关键技术问题外,项目整体规划设计应按照国家一流水平标准,项目的各种设施和生态修复等工程应该在工艺设计、景观设计等方面精心雕琢,打造新型隧桥文化与旅游文化;并以高水平通道规划和建设带动长岛和通道两端的旅游资源保护和旅游开发建设,打造跨越渤海海峡的海上旅游大通道和世界级旅游景群,使跨海通道建设水平和知名度提升,生态环境更趋良好,社会和环境功能更趋完善。

关键词 跨海通道;工程美学;景观设计;旅游规划

渤海海峡跨海通道的建设将使得辽东半岛、山东半岛间交通运输更加便捷,推动山东半岛、辽东半岛旅游一体化可持续发展。从国内外海峡通道建设经验和渤海海峡交通状况来看,渤海海峡跨海工程形式可选择全隧道、全桥梁、桥隧结合3种^[1],需要同时满足铁路运输和公路运输的要求。数字时代的发展和生活方式的加快提升了人们对客观事物的美学要求,拓展了欣赏者的文化视野,而跨海通道作为信息交流和文化传播的产物,其工程建设面临新的挑战,要求项目建设与运营、旅游结合,故工程美学、景观设计等塑造“美”的艺术手法与跨海通道建设的融合成为必然。

在国民经济与社会发展进程中,旅游业日益成为带动城市经济发展、促进社会进步与民生改善、提升环境质量和人文生态的重要产业。跨海通道建设与旅游业发展之间具有内在联系性:旅游是跨海通道项目建设最主要的推动力,是跨海通道项目投资回报的主要来源;旅游能够提升跨海通道项目建设的社会效益,促进山东半岛、辽东半岛人员交流和经济文化交流,是国家东北地区发展战略、环渤海发展战略、东北亚合作战略、一带一路战略得以实施的重

要保证。

跨海通道建设有助于形成渤海海峡两岸的城市旅游圈。旅游圈是指为了获得最佳经济、社会和环境效益,以旅游资源为核心组成的具有一定地理范围的协作区域,是一定区域内各种旅游经济要素间相互联系、相互作用而形成的区域空间组织形式。其构建需要依托四大要素:城市圈(群)、旅游资源、地域文化和交通区位^[2]。跨海通道的建设,将大连、烟台等城市串联形成城市圈,整合其各自拥有的海洋旅游资源与地域文化资源,大大缩短交通时间,促进普通游客和商务游客的跨界活动。除此之外,目前世界各国所建设的跨海大桥或海底隧道,都具有极高的旅游观赏价值,可以成为宝贵的旅游资源,如我国的杭州湾跨海大桥,美国加利福尼亚州的金门大桥等。本文着重介绍了跨海通道—桥梁和隧道建设的景观设计和旅游规划策略。

1 桥梁美学设计与跨海通道建设

我国著名的桥梁美学专家唐寰澄先生多次提到桥梁设计的重要美学属性,即感性和理性的统一,人

收稿日期:2016-04-28

* 国家自然科学基金项目(41072176)资助

作者简介:赵林(1974—),男,副教授,主要从事港口海岸与近海工程研究。E-mail: z_l_qingdao@163.com

和自然的协调统一,造型和功能的一致。正如日本竹内博士在《塔与桥》一书中概括指出的桥梁美:形式美,功能美,与环境的协调^[3]。

桥梁美学的基本观点是:在充分满足结构功能要求的同时,优化结构的外观形貌,使其尽量完美并与周围环境相协调。或如德国铁道工程师鲁克维德所说:“要设计美的桥梁,就必须使科学与艺术密切结合。”桥梁美学属于现代美学中的技术美学范畴,是技术与美学的和谐统一,其产生于桥梁设计过程中,并在桥梁结构建造和桥梁装饰的过程中得到实现和表达。

1.1 桥梁美学特征与跨海桥梁设计

1.1.1 桥体的造型美

桥梁是水平延伸的立体建筑物,且作为通透建筑物具有多维视角景观与造型表现。根据外形结构不同,桥梁分为拱桥、梁式桥、桁架桥、斜拉桥和悬索桥等。不同形式的桥梁分别具有桥身本体造型美、各构件及其组合的造型美以及桥身与环境间的协调美,其具体内容包括比例美、对称美、韵律美、层次感等方面^[4-7]。

比例美包括两个方面:一是桥梁的整体或局部本身的长、宽、高之间的大小关系;二是桥梁的整体与局部或局部与局部相互之间的大小关系。为获得较好的外观,在桥梁设计中应注意尺寸的比例,如通过黄金分割比法,调整结构各部位的比例来达到结构整体上的美学效应。恰当的比例给人以和谐、悦目、清新、明快的感觉,是构成桥梁美的首要特性。跨海大桥在分段梁高与梁长的比例、桥梁桁架或斜拉结构各部分间的比例上要经过反复推敲与论证,以达到最佳比例美的效果。

对称美即对称相似性在分割线或分割面两边的对应性,是一种行之有效的美学设计手法,大量应用于房屋建筑设计和各类生活用品加工设计等方面。作为桥梁造型中常用的结构方式,其实现手法有很多种,如镜面对称、平移对称、旋转对称、完全对称、不完全对称和其中几种的组合等。例如我国古代修建的石拱桥多采用的奇数跨设计就是镜面对称手法的运用,洛阳的龙门桥设计为三孔桥,北京的卢沟桥设计为十一孔桥等。跨海大桥在全程尽管可能采取不同的桥段设计,但在局部的桥跨设计和桥身造型上也应采用或部分采用对称式美学设计手法。

韵律美是指桥梁结构设计中体型、线条的有组织变化和有规律重复设计手法,常用的韵律手法有

连续韵律和渐变韵律。例如多孔拱桥,每孔拱上有一组小孔重复出现在各主拱上,即典型的连续韵律。另如颐和园十七孔桥,跨径向两端逐孔减小,通过这种连续而有规律的渐变,使桥梁整体形象突出且充满韵律美。跨海桥梁具有超大长度,通过运用韵律美学设计手法可以实现整体形式统一下的局部规律性形式变化,避免呆板单调的造型设计。

层次感常通过通透设计、色彩渲染、照明光影、布局交替等营造出来,使得桥梁形象在空间、时间和不同的视觉角度都立体生动且层次鲜明,从而使桥梁的形式美感得到更加突出的表现。跨海桥梁设计应通过上部结构的交替布局、桥身的自然蜿蜒变化和桥梁色彩、灯光的设计体现桥身造型的层次美感。

总之,桥梁桥身与各构件之间只有充分协调,才能创造出桥梁的造型美。跨海大桥桥梁由于水平纵向尺度特别长,容易呈现单调感和比例失调,设计中应多采用垂直线和倾斜线,以缓和纵横方向的不平衡感,减弱桥身形式的单调感,防止比例失调。例如拱桥的吊杆、吊桥的主塔和吊索、斜拉索的斜线和主塔的垂直线等对于视觉平衡都是极有利的。此外,桥梁在不同的桥段随着观看者的位置和方向不同会呈现不同的视觉景观,桥两端的观看者和通过桥梁的观看者也有不同的视觉体验,因此,在进行桥梁设计时,要从多角度多方位考虑桥梁构型,综合运用造型美术艺术塑造丰富新颖的现代桥梁景观。

1.1.2 艺美学

在桥梁设计发展中,精良的工艺美学设计对桥梁本身和使用者都具有极其重要的影响。工艺美学设计要求桥梁建筑不仅具有整体造型美,而且在构件加工、结构连接、材料选用、装饰工艺等方面都应精雕细琢,发扬工匠艺术精神,充分体现桥梁建筑的结构美和工艺美^[8],体现当代桥梁建筑的工艺水平和精细施工技术,保证桥梁的坚固耐用和人性化使用要求。

依照桥梁结构使用的材料,桥梁可划分为竹索桥、藤桥、溜索桥、木桥、砖桥、石桥等传统工艺桥梁和以钢筋混凝土、预应力钢筋混凝土结构、钢结构、其他金属和非金属(如碳纤维)桥梁结构、不同材料复合结构等现代桥梁结构类型。我国古代受到技术设备的限制,桥梁多为石桥、木桥,在打破技术限制后,越来越多的材料应用于桥梁建设,其中最为常见的就是钢结构和钢筋混凝土结构桥梁。天津金钢桥坐落在中山路南端,横跨海河之上,是天津市内重要

的交通干道和景观桥梁之一。它始建于 1903 年,是一座历史悠久的铆接结构的钢铁浮桥,且可从中间抬升,但因不能负重已被拆除;新建成的金刚桥采用拱梁式相结合的形式,造型新颖、美观、壮丽,具有与现代化国际大都市风貌相匹配的时代建筑感,为海河又添一宏伟壮观的新景,具有很高的工艺观赏价值。

跨海通道桥梁由于跨度大,海峡地质条件复杂,海洋气候条件恶劣,要求结构具有优良的强度性能和动力性能,因此优先选择高性能现代材料或复合材料,有利于优化结构,保证加工性能,同时有利于打造精美的桥梁工艺结构,真正达到即可远观又可近赏的效果。

1.1.3 桥梁与文化的结合

跨海大桥应保证与人文环境、地理环境、生态环境的和谐。桥梁所在地域的不同,其所体现与适应的文化也会有一定的差异,即桥梁具有地域文化差异性。跨海大桥与海岛相连,则应与海岛景观相协调,既要注重桥梁建筑设计又要重视桥梁的文化环境因素,使桥梁与其文化环境共同构成景观。例如,悉尼大桥与悉尼歌剧院的景观伴生成为悉尼甚至澳大利亚的标志,武汉长江大桥与龟蛇两山的景观伴生一直成为武汉城市的骄傲等。因此跨海大桥景观设计与文化的结合理应成为桥梁设计的重要方面^[4-7]。

环境与桥梁的关系一般有 3 种处理方法,即强调法、消去法和融合法。跨海大桥因本身规模宏大、气势磅礴常采用强调法,从而成为环境的主要景观;规模不大的桥梁常采用消去法,因为周围环境景观已经形成,不宜再突出桥梁,以免影响环境协调,只能使桥梁从属于景观,并相互适应;较为普通的情况则采用融合法,使桥梁与环境融为一体。

在桥梁空间形式的实际设计中,应考虑桥梁作为地方文化因素的独特性。纵观世界各国的桥梁建筑,优秀的桥梁作品常被作为城市的标志与骄傲,成为时代的象征。如北京颐和园十七孔桥,雕有神态各异的狮子,桥额北面书“灵兽偃月”,南面书“修炼凌波”,蕴涵着深厚的汉族文化底蕴。又如我国古代修建的赵州桥,龙兽状精美浮雕栩栩如生,不失为桥梁设计中融功能、技术、经济、美观于一体的典范。

国外具有代表性的桥梁作品也有很多,丹麦的大贝尔特跨海大桥横穿大贝尔特海峡,由西桥、海底隧道和东桥三部分组成,中间以斯普奥人工岛作为

中间站,堪称跨海大桥与隧道相结合的典范。作为“伦敦正门”的伦敦塔桥与泰晤士河相辉映,行人与车辆可以同时通过,两座主塔方正厚重极为壮丽。链子桥是连接布达与佩斯间九座大桥中最古老最壮美的桥梁,是布达佩斯的象征,它就像是一串美丽的项链挂在多瑙河上,头尾四座石狮目光坚毅,守望着两岸的人们平安地过桥,让人细细品味 15 分钟的浪漫。加利福尼亚的比克斯比河大桥与沿海岸紫色山脉在海中的倒映遥相呼应,就像是一副泼墨风景画。然而,近年来建设的许多大桥却缺少了这些文化气息。跨海大桥在设计、结构、工艺、施工等方面一定会遇到各种各样的问题,而渤海海峡跨海通道在建设工程中则应搜集整理这些文件以及影像资料,放置于展览馆中供游客参观,这样将建造文化与环境文化相融合,打造新型的桥隧旅游文化。

1.1.4 桥梁装饰美学

桥梁的装饰美学包括色彩设计、灯光设计以及在桥体表面或栏杆、墩台加上雕刻、铸件等饰物,装饰的恰当也是体现桥梁美学的一个重要环节。桥梁配色时首先应根据周围自然环境及桥梁本身的形象、功能确定主色调,然后搭配其它颜色,既要注意整体上的平衡,又要突出重点,协调相同色、相似色及补色的统一,舍去多余的色。例如跨海大桥主桥的总体色调设定以后,其他景观部分色调则可以与其相互协调。在周边景观的灯饰中,采用与主桥同一系列的灯饰,灯光也应配合主桥的色泽选取,以使夜晚照明保持色度的一致。在不同的光源照射下观看物体时,其外观颜色会发生变化,这种变化是由于光源不同的光谱分布造成的,如蓝色表面在红色光照射下可能会呈现出绿色,所以光源的色调对物体色彩的表现很重要。以红色为主色调的美国金门大桥使用了橘黄调高压钠灯,表现效果更为显著;而以混凝土本色为主色调的香港青马大桥在蓝、紫、红、黄等彩色灯光的照射下,索塔呈现变幻的彩色效果。

1.2 桥头堡景观设计

桥头的“过渡”与“界分”,其具体做法一般可归为两类:大型特殊作用的桥梁,一般在有限的空间尺度内,用“堡”、“塔”、“碑”、“雕塑”等组成桥头建筑群,形成一个“界分”段;一般公路与城市桥梁目前多以特殊处理的端柱、灯柱配以桥名牌等构成一个“界分”点,这样“界分”标志简洁活泼、经济适用^[9]。桥头堡在满足功能需求的同时,还应具有休闲娱乐

与观光游览的功能。

桥头规划设计内容较多,包括体现主要风格的桥头纪念性建筑物,收费管理等房屋造型设计;人行道加宽、上下步道布置形式;栏杆、灯柱、桥名牌等附属设计;人们观赏活动的各种空间及必要的景点小品等。既具有较强的集纳性,又要构思多元的观赏点,既有紧凑的空间组合,又有不断延伸的景物变化^[10]。大跨度桥梁桥头设计,应结合桥位处自然环境、历史传说风俗特点、周围建筑风格等,在突出主桥全貌形象的基础上统一风格、协调韵调、自成一景。跨海大桥的设计必然要建人工岛,人工岛的设计与桥头堡设计相结合也将成为不错的观光景点。

泉州火车站站前大桥桥头堡工程位于福建省泉州市丰泽区站前大桥一侧的岸边,该桥头堡作为站前大桥桥梁建筑功能造型的组成部分,采用了2片重叠的风帆造型,体现了泉州“海上丝绸之路”的历史文化价值,“扬帆起航”的设计理念也预示着未来泉州经济文化的蓬勃发展^[11]。南京长江大桥桥头堡气势磅礴,5 m 高的灰色混凝土群像代表当时背景下的时代精神^[12]。而前面提到的伦敦塔桥,其桥头堡具有维多利亚时期的独特风雅气质,而极为繁琐的桥头堡雕饰则代表了17世纪奢靡浮华的巴洛克风格。

1.3 桥墩的设计

桥墩分为实体墩、柱式墩、排架墩等,按平面形状可分为矩形墩、尖端形墩、圆形墩等。建筑桥墩的材料可用木料、石料、混凝土、钢筋混凝土、钢材等。桥墩必须具备安全可靠地传递和承受压力以及承受风力和防撞等功能。景观设计中除考虑其功能、经济、施工技术、管理等因素外,还需考虑应与上部钢箱梁及周围环境相协调。

按照桥梁美学原则,桥墩造型设计可应用以下的方法展示:造型独特、结构轻巧、线性优美、比例和谐,通过单体桥墩连续排列形成起伏节奏,表现序列韵律美,并与环境协调。桥墩纤细感设计对引桥景观影响较大,为了使桥墩看上去轻盈、纤细、有味,设计中可采取下面一些做法:

(1)墩表面增加纵向装饰线条或开槽形成凹入部分,增加光影效果,使墩表面实体面积减少,以减轻墩笨重的体积感,改善单调表面。

(2)改变墩断面形状。墩断面形状取决于功能、结构及施工技术,在实际断面处理过程中,可以

把棱角以切角或圆弧过渡,使墩角过渡自然且显得轻盈活泼。

(3)采用空透式桥墩。把墩上部的开口设计成空透式,使桥墩体态更为灵透、轻盈,增强整体韵律感,减轻墩的体量感。

1.4 对于旅游观光者的心理影响

好的桥梁远看整体形态轻巧、纤细、优美,近看以优美的栏杆造型、精巧的装饰、宽阔的桥面等给人亲切的感受。眺望桥梁时,桥梁与环境的整体形象映入人们的眼帘,这时视觉区域内的整体景观成为心理感受的重点。美化桥头环境,使沿路景观更加和谐,车行其间,给乘客以顺畅、赏心悦目的感觉。桥的灯光、色彩与桥的安全指标系统相结合,在保证安全的同时带来美的享受^[6]。如杭州湾大桥观光平台作为海中交通服务救援平台的同时也是一个绝佳的旅游休闲观光台。渤海海峡跨海通道建议设置两个观光平台,让游客充分贴近海洋,融入自然,使其放松身心,为其带来愉悦的享受。观光平台需要配备停车区供游客停车,拍照区可以捕捉最美的风景,观光区可以放松享受。

在生态协调方面,则强调因地制宜,尽量减少对生态环境的干扰,注重生态自然平衡,保护自然资源的同时也让游客真正走进自然,而不是处处体现人工的痕迹。如充分利用自然山体作为桥梁引线可减少人工干扰,增加桥梁跨度、减小桥墩截面积或减少桥墩数量等措施均可减少对水体生态和水流形态的干扰,使它们的演化朝着有利于新的生态平衡方向发展。

2 隧道的景观设计

由于客观要求和物理结构对隧道的环境景观艺术设计制约非常大,隧道是唯一需要内、外两方面设计的建筑物。因此,断面、材料、色彩、灯光设计成为协调隧道物理结构与环境景观艺术设计必须考虑的重要因素。

2.1 隧道内部

隧道的外观及内饰色彩是影响司乘人员视觉和心理的重要要素之一,良好的色彩配置将给隧道景观设计带来“点石成金”的效果。由于隧道所应用的材质以混凝土为主,其颜色为混凝土本身的浅灰色,给人压抑感,因此必须进行隧道内饰与外观色彩的创造^[13]。

在隧道内饰设计中,色彩宜采用柔和色,而非刺眼的俗艳色。目前内饰设计中很多设计师采用正白色作为内饰主色,因为正白色能最大限度反射光线,提高洞内辉度。但在事实上,正白色在光照下是一种突兀、刺眼的颜色,将其直接应用于隧道内饰,司乘人员会感到视觉干扰,同时会有注意力分散和不舒适的感觉。因此,内饰应采用微泛蓝青色的珍珠白或其它白色彩种,这样既不会降低洞内照明度,又不会太刺眼。

隧道断面形状主要有圆形、拱形(马蹄形)、矩形,隧道断面形状决定衬砌结构受力状态和断面面积利用率。圆形断面衬砌适应不同围岩压力分布的能力最强,拱形断面衬砌次之,矩形断面衬砌更次之;矩形断面面积利用率最高,拱形次之,圆形更次之。隧道断面形状也取决于施工方法:圆形断面多用于盾构法,矩形断面主要用于沉埋法和顶进法,拱形断面则用于矿山法和新奥法以及明挖法。在满足施工要求的基础上,应选较为美观者。

隧道内部采光主要依靠灯光设计,隧道照明一般划分为引入段、适应段、过渡段、内部基本段和出口段等五个区段照明,其每个区段照明的作用是:

(1)引入段:消除“黑洞”现象,使驾驶员在洞口处能辨认障碍物。

(2)适应段:进入隧道后,驾驶员能很快适应并消除“黑洞”现象。

(3)过渡段:驾驶员逐渐适应隧道内部照明。

(4)基本段:隧道内部基本照明。

(5)出口段:在白天,使驾驶员能逐渐适应出口处的强光,消除“亮洞”现象;在夜间,使驾驶员能在洞内看清外部道路的线型及路上的障碍物,消除出口处的“黑洞”现象。

隧道照明的光源,应满足在隧道特定环境下的温度、光通量、寿命及工作特性、色温、显色性和调光控制的难易程度等要求,除此之外还应注重景观美学的设计要求。

2.2 隧道洞口

隧道洞口景观是一个综合概念,不仅包括视觉上的含义,还应包括结构的合理性、形象设计的艺术性、生态环境的可持续性等。洞口的景观设计,从严格意义上讲,是洞口一定范围的景观设计,包括洞口构筑物、边坡、仰坡、绿化、导引、铭牌、照明等内容,绝不可以把洞口构筑物本身独立出来谈。因此,除了遵循构筑物的形式美的基本原则外,还必须考

虑环境损伤和恢复,与周边环境的协调以及文化含义等内容,从整条线路的角度来讲,还有整体风格统一的要求^[14]。

隧道洞口目前的分类主要还是从结构形式方面来分的,主要分为有洞门挡墙、无洞门挡墙和特殊形式3种。有洞门挡墙的形式一般包括端墙式、翼墙式、立柱式和台阶式;无洞门挡墙的形式主要是环框式、削竹式、遮光棚式等。

洞门在配合周围环境进行色彩设计时,一般自然色调比混凝土固有的浅灰色好,因此基色应采用近自然色,比如植被丰富处采用浅灰绿色,黄土裸露处采用赭色、红棕色等。使用矿物颜料可获得天然暖色调,与周围环境相结合,如赭色、浅棕色、深棕红色、浅灰绿色、暗蓝灰色等,而一些明度较高的粉色洞门装饰也能起到一些提示作用。

从提倡“环保”概念到提倡“风景”概念,洞口采用“无洞门”的洞口技术,选择与自然融为一体的削竹式洞口;同时对壁面进行肌理处理降低亮度,在导引系统、洞壁材料、洞身材料等方面采用一些新型的耐久材料,尽量表现出一些特殊的景观效果。

同时,隧道设计过程中建造的通风口可与观光电梯相结合,并设置观光平台,可让游客体会茫茫大海中的烟波浩渺之感。如果沿途的岛屿中设置中间站,则可直接在岛屿上进行观光,体味渔家风俗和海洋文化。

2.3 观光隧道建设

旅游景观需要突出自己的特色,跨海隧道由于环境与技术的限制,隧道洞壁目前为止还不能采用全透明的特制玻璃,但可以综合运用声光电技术,选取某一段设计成观光隧道,将大型声光电、多媒体、光导材料、激光等先进技术引入隧道,营造出动态景观。隧道内的照明可以采用两套系统:一套为交通时段开放的普通照明;一套则为旅游时段开放的景观照明,配合景观装饰并动态变幻各种光源,营造出别具风格的效果。还可以利用空间,运用现代高科技手段,在隧道内演示反映渤海海峡的人物、历史、文化、科技、风景以及隧道建设过程等各种图案、景象及背景音乐,给旅客乘坐过程体验极强的趣味性、娱乐性和刺激性,留下美好的记忆。

例如上海外滩观光隧道,它是专为输送旅客用的越江隧道,现代化的消防监视系统、电视监控系统、运输控制和监视系统、景观控制系统、自动售检票系统及办公智能化系统六大系统,均由设在浦东

的中央控制室通过电脑联网自动控制,其中包含了大量现代高科技成果,现在外滩观光隧道已经是融交通与旅游功能为一体的标志性景观工程。

3 旅游资源整合

环渤海旅游圈地处我国北方经济发展的核心地带,山地、平原、海岸兼备,气候四季分明并深受海洋影响,形成了海洋文化、古都文化、津卫文化、燕赵文

化、齐鲁文化和关东文化等多种文化景观,并且汇集众多优秀的旅游景区和旅游城市,如著名的滨海城市青岛、孔子的故乡曲阜、历史古都首都北京、著名港城秦皇岛等,具备形成多种旅游产品的基础条件^[15]。而跨海通道建设和运营将会促进庙岛群岛海域、烟台—威海海域以及大连海域的海岛开发与利用,同时也会对海岛生态环境保护提出挑战。表1是跨海通道沿线的一些旅游资源。

表1 跨海通道沿线旅游资源
Table 1 Tourism resources along the sea channel

序号 No.	旅游区 Tourist area	旅游资源 Tourist resources	特产小吃 Specialty snacks
1	旅顺 Lvshun	蛇岛、老铁山、旅顺博物馆、旅顺军港、日俄监狱旧址博物馆、白玉山景区、旅顺火车站、东鸡冠山、世界和平公园、胜利塔、英歌石植物园 Snake Island, Laotie Mountain, Lvshun Museum, Lvshun Port, the Russo Japanese prison site museum, Baiyu Mountain scenic area, Lvshun railway station, East Jiguan Mountain, world peace park, tower of victory, the British song botanical garden stone	黄鱼烧豆腐、鱼翅煲、灯笼海参、龙王塘大樱桃 Bean curd, yellow croaker, sea cucumber, shark's fin pot lantern longwangtang cherry
2	蓬莱 Penglai	蓬莱阁、蓬莱水城、戚继光故里、三仙山、海洋极地世界、八仙渡海口、艾山国家级森林公园、西苑动物园、蓬莱海洋极地世界、君顶酒庄、文成城堡、蓬莱韩非乐园、蓬莱欧乐堡梦幻世界、马家沟生态旅游景区、蓬莱古船博物馆、蓬莱和圣(国际)农庄 Penglai Pavilion, Penglai City, Qi Jiguang's hometown, Three Mountains, polar ocean world, Eight Immortals crossing Haikou, AI Mountain National Forest Park, Xiyuan zoo, Penglai ocean polar world, Jun top winery, Wencheng castle, Penglai Han Fei Park, Penglai Ou Le Fort dream world, Ma Jia Gou, eco-tourism scenic spot, Penglai Ancient Boat Museum, Penglai and San (International) farm	蓬莱小面、蓬莱卤驴肉、八仙宴、优系红富士苹果、巴梨、蓬莱大花生 Penglai noodles, Penglai donkey meat , eight small halogen feast, flesh of a donkey, red apple, Fuji Bartlett, Penglai peanuts
3	长岛 Changdao	九丈崖、半月湾国家地质公园、仙境源民俗风情公园、林海烽山国家森林公园、海上石林公园、望夫礁公园 Nine Zhangting cliff, Half Moon Bay National Geological Park, Wonderland source folk custom park, Lin Feng Mountain National Forest Park, Sea Stone Forest Park, frowning reef Park	油焖大虾、香辣蟹、铁板鱿鱼、鲜鱼水饺、“哈”海蜇汤、海菜包子、皱纹盘鲍、寄居蟹 Braised Prawns, Sautéed Crab in Hot and Spicy Sauce, squid, fish Boiled dumplings, “ha” jellyfish, seaweed soup, steamed abalone, crab
4	庙岛群岛 Miaodao Islands	庙岛妈祖文化公园(显映宫)、庙岛寺庙群、庙岛古城遗址、钓鱼岛、宝塔礁、龙爪山、万鸟岛、砣矶岛、北庄遗址 Temple Island Mazu Culture Park (manifestness Palace), the Miaodao Temple group, Temple of the ruins of the ancient city of island, the Diaoyu Islands, pagoda reef, Longzhua Mountain, bird island million, Tuoji Island, Beizhuang ruins	海市蜃楼、各种海鲜 Mirage, all kinds of seafood

砣矶岛旧称龟岛,位于北长岛与大钦岛之间的渤海中部,是长岛县居民最多的一个岛。砣矶岛景色奇异,海蚀地貌丰富,遍布玄洞奇礁,姊妹峰、神仙洞、一线天、宝塔峰千姿百态、鬼斧神工。砣矶岛植被极佳,夏季盛产黄花菜与山丹红花,处处可见戴胜鸟和一种黑色胡蝶。砣矶岛之景,在于三绝:砚台石、盆景石和彩色石。由于山石坚牢不易碎,经海水千万年的冲蚀造出了各种各样的彩石景观。满滩的彩石,或立或卧,或弯曲,形态各异,色彩以青碧色为

主调,或夹杂黄、黑、紫、白、绿等颜色,并形成各种图案,十分吸引人。砣矶石廊为天然的艺术回廊,石壁上色彩绚丽、图案万千,令人叹为观止。由砣矶石制作的金星雪浪砚更是名扬古今。砣矶岛民俗风情独特,海岛文化底蕴丰厚,在原始的海岛上让游客体验渔民出海打渔的艰辛,品尝原味烹煮的海鲜大餐,感觉海岛人不一样的生活情调。

庙岛古称沙门岛,古时是囚禁犯人的地方。它地处渤、黄两海之间,复杂的地质构造和地貌形态,

蕴育了丰富多彩的海边奇景,其海蚀地貌有的突兀群聚,有的孑然孤立,这些奇礁怪石或雄浑粗犷,或古朴清幽,或玲珑剔透,神韵各具。宜人的气候和洁净的海水,生长了众多的海生动物和植物,有对虾、黄花、螃蟹等20多种主要经济鱼类。

长岛县是与舟山齐名的渔业大县,海岛旅游、渔家文化、渔业观光旅游资源丰富。跨海通道的两端基本确定为大连老铁山和烟台的蓬莱东港,老铁山终点站的设计要干净漂亮有文化气息,并与当地旅游文化、军事文化相结合,同时满足交通与人流的合理安排。蓬莱素有“蓬莱仙岛”之称,为了不影响仙岛的形象和蓬莱阁景区的环境,烟台处的出口选址应与景区控制一定的距离。如选在蓬莱东港东侧,则与市内交通连接方便,但是对已有的环境的破坏较大;如选在西侧,虽然交通相比不是很方便,但是贵在对周围环境影响小,故建议选址于蓬莱东港西侧。

如若建设跨海大桥必然会以岛屿为基础建设墩台,此种做法必然会对“仙岛”的形象有所影响,破坏海岛的独立性和神秘感,建设人工岛也会对海洋环境产生一定的影响。庙岛群岛是候鸟迁徙的必经之地,被列为国家级自然保护区;而大小黑山岛是蛇的王国,为我国第二大蛇岛;长岛海域又是斑海豹的家园。如在这些地方建大桥,势必会对各种生物的生存带来负面影响,故应更进一步展示海岛、渔家文化,来弥补造成的生态环境方面的不利影响。跨海大桥的设计,应明确桥梁和岛屿的关系,可建设间断式桥梁也可建设连续性桥梁,从景观设计和航道净空的角度考虑,间断式桥梁更美观,其建造成本也会较低。

如若建设跨海隧道,也有两种选择,一种是“蛙泳式”,另一种是连续性的。“蛙泳式”可以大大解决沿途岛上的交通问题也可促进岛上的旅游业发展,但是会延长路程的时间;连续性的隧道可以大大缩短路程时间,但是沿途岛上的交通以及旅游景观的价值会大打折扣。

除此之外,建议成立展览馆、博物馆或者拍摄纪录片,展示渤海海峡和庙角群岛浪、流、风、地质、地貌、海洋生物、航运、鱼类等海洋文化还有沿途岛屿的文化风情,记录这个里程碑事件。

4 结论与展望

渤海海峡跨海通道耗资巨大,是一项永久性的

工程,其地质构造复杂,水文气象条件多变,所以前期的准备工作一定要做充分,在满足技术结构相关要求的基础上,再按照国际标准从桥梁美学以及隧道景观设计方面入手,融合高新技术,整合沿线旅游资源,打造新型隧桥文化与旅游文化,建设跨海通道的里程碑。

参考文献

- [1] 宋克志. 渤海海峡跨海通道桥隧方案比选研究. 中国工程科学, 2013, 15(12): 52-60. Song K Z. Study on the selection of the cross sea bridge and tunnel project of Bohai Strait. Chinese Engineering Sci., 2013, 15(12): 52-60
- [2] 刘伟雄, 杨小雨, 曾克峰. 浅析旅游圈构建的四大要素. 特区经济, 2008 (2): 147-148. Liu W X, Yang X Y, Zeng K F. The four elements of tourism circle building. The special economic zone, 2008 (2): 147-148
- [3] 余丹如. 桥梁美学漫谈. 国外公路, 1998, 18(1): 5-9. Yu D R. Bridge aesthetic. Foreign Highway, 1998, 18(1): 5-9
- [4] 罗华莹. 桥梁美学设计方法探索与研究. 成都: 西南交通大学, 2006. Luo H Y. Exploration and research of bridge aesthetics design method. Chengdu: Southwest Jiaotong University, 2006
- [5] 王毅娟, 郭燕萍. 现代桥梁美学与景观设计研究. 北京建筑工程学院学报, 2004, 20(3): 47-50. Wang Y J, Guo Y P. Research on modern bridge aesthetics and landscape design. Journal of Beijing Institute of Civil Engineering and Architecture, 2004, 20(3): 47-50
- [6] 林长川, 林琳. 桥梁设计美学. 北京: 中国建筑工业出版社, 2014: 212-214. Lin C C, Lin L. Bridge design aesthetics. Beijing: China Architecture Industry Press, 2014: 212-214
- [7] 杨德灿, 张先蓉. 桥梁美学的价值需求与体现. 中外公路, 2004, 24(1): 36-38. Yang D C, Zhang X R. The value demand and embodiment of bridge aesthetics. Chinese and Foreign Highway, 2004, 24(1): 36-38
- [8] 孙建军. 浅谈工艺美术在建筑设计中的创新应用. 建筑工程技术与设计, 2015 (7): 23-24. Sun J J. Innovative application of technology aesthetics in architectural design. Construction Engineering Technology and Design, 2015 (7): 23-24
- [9] 姜文佳. 浅谈桥头建设美学规划设计. 黑龙江交通科技, 2007 (9): 70-73. Jiang W J. Aesthetic planning and design of bridge construction. Heilongjiang Traffic Sci and Technol, 2007 (9): 70-73
- [10] 章萍. 景观桥梁桥塔兼作桥头堡的结构设计分析. 上海建设科技, 2014 (5): 1-4. Zhang P. Analysis of structure design of Landscape Bridges as the bridgehead of the tower. The Construction of Shanghai Sci and Technol, 2014 (5): 1-4
- [11] 郑振鹏. 泉州火车站站前大桥桥头堡结构设计. 上海建设科技, 2010 (4): 38-40. Zheng Z P. The structure design of the bridge of the station of Quanzhou railway station bridgehead. Shanghai Construction Science and Technology, 2010 (4): 38-40

[12] 郁新新. 南京长江大桥研究. 南京: 南京大学, 2014. Yu X X. Study on Nanjing Yangtze River Bridge. Nanjing: Nanjing University, 2014

[13] 袁佳, 胡晓红. 色彩在隧道景观设计中的运用. 公路交通技术, 2004 (3): 78-80. Yuan J , Hu X H. Application of color in the design of tunnel landscape. Highway Transportation Technology, 2004 (3): 78-80

[14] 贾玲利, 赵东平. 隧道洞口景观现状及发展趋势研究. 土木工程学报, 2008, 41(1): 88-92. Jia L L, Zhao D P. Research on

the present situation and developing trend of the landscape of tunnel portal. China Civil Engineering Journal, 2008, 41(1): 88-92

[15] 赵林, 吴小芳. 渤海海峡跨海通道与胶东半岛、辽东半岛旅游一体化发展. 海岸科学, 2015, 2(2): 20-24. Zhao L , Wu X F. The integrated development of tourism in Bohai Strait and Jiaodong Peninsula and Liaodong Peninsula. Coastal Science, 2015, 2(2): 20-24

LANDSCAPE DESIGN AND TOURISM PLANNING RESEARCH OF BOHAI STRAIT CROSS-SEA CHANNEL

Zhao Lin¹ Bai Qingna¹ Yu Rui²

(1 Ocean University of China, Qingdao, Shandong 266000, China)
(2 Qingdao Touch Environment Design Company, Qingdao, Shandong 266000, China)

Abstract Bohai Strait cross-sea channel construction project is not only the world’s major transport projects in 21 century, but also a major social infrastructure projects through the Shandong Peninsula and Liaodong Peninsula. In addition to the bridge itself is designed to solve the key technical problems, the overall planning of the project design should be according to the international first-class standard, project of various facilities and ecological restoration engineering should be in process design, landscape design and other aspects of carefully cut and polish, to create a new tunnel and bridge culture and tourism culture, and to plan the drive of Changdao and the channel at both ends of the protection of tourism resources and tourism development and construction, the building across the Bohai Strait sea tourism channel and world-class tourist group, make the cross sea passage construction level and visibility upgrade, the ecological environment more hasten is good, the social and environmental function more hasten is perfect.

Key words Cross sea channel; Bridge aesthetics; Landscape design; Tourism planning